

Предложенная структура рекомендаций учитывает все существующие требования, нормы, правила, делает процесс проектирования методически более строгим и позволяет дополнять новыми данными, корректировать нормы без изменения структуры.

Библиографический список

1. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. Утв. протоколом концерна Росавтотранс от 07.08.91. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
2. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, В.П. Воронов, А.П. Болдин, В.П. Лукин и др. / Под ред. Е.С. Кузнецова. – Изд. 3-е перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.
3. Напольский, Г.М. Технологический расчет и планировка АТП: учеб. пособие. – М.: Изд. МАДИ (ГТУ), 2003. – 121 с.

УДК 662.754: 338.2

Студ. П.С. Семков
Рук. А.И. Шкаленко
УГЛТУ, Екатеринбург

НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА ДЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ ТИПА AUDI A8 L 3.0 TFSI quattro

Нормы расхода топлива на автомобильном транспорте – это плановые показатели его расхода на единицу работы или пробега. Они являются нормами технологическими, то есть включают расход топлива, необходимый для осуществления транспортного процесса. Расход топлива на ремонт автомобилей и прочие хозяйственные расходы в состав этих норм не включаются и формируются отдельно. Нормы классифицируются по степени агрегации на индивидуальные и групповые.

Индивидуальные нормы – это нормы расхода топлива автомобилем данной модели в литрах на 100 км пробега, устанавливаемые для определенных дорожно-эксплуатационных, климатических и нагрузочных работ транспорта. Эти нормы предназначаются для расчета текущих расходов с водителями и учета расхода по предприятию и называются линейными. Нормированный расход топлива для легковых автомобилей, автобусов, а также грузовых автомобилей, работа которых не учитывается в тонно-километрах (с почасовой оплатой), определяется по формуле:

$$Q_H = 0,01H_S S(1+0,01D), \quad (1)$$

где H_S – линейная норма расхода топлива данной модели автомобиля, л/100 км;

S – пробег автомобиля, км;

D – поправочный коэффициент к линейной норме [1].

В случае использования нескольких коэффициентов они суммируются или вычитаются. Для расчета линейной нормы рекомендуется применять следующую эмпирическую зависимость:

$$H_S = \frac{g_e(G_a \Psi + 0,077F_B)}{0,36 \cdot 10^5 \eta_{TP} \rho_T}, \quad (2)$$

где g_e – удельный расход топлива, г/кВт·ч;

G_a – расчетный вес автомобиля, Н;

Ψ – коэффициент дорожного сопротивления;

F_B – сила сопротивления воздуха, кгс;

η_{TP} – КПД трансмиссии;

ρ_T – плотность топлива, м³/кг.

Удельный расход топлива определяется из минимального удельного расхода топлива [2]. Минимальный удельный расход топлива зависит от типа, конструктивных особенностей и совершенства рабочего процесса двигателя и находится в пределах 220–250 – для бензиновых двигателей с впрыском топлива. Удельный расход топлива при максимальной мощности обычно на 5-15 % больше минимального удельного расхода.

Тогда, для бензинового двигателя с впрыском выбираем минимальный удельный расход топлива 226 г/кВт·ч., при котором $g_e = 1,15 \cdot 226 = 260$ г/кВт·ч.

G_a – расчетный вес автомобиля, Н. $G_a = mg$, где $g = 9,81$ м/с². Согласно технической характеристике, масса m автомобиля без нагрузки 1955 кг, разрешенная максимальная масса 2530 кг.

В расчетах используется разрешенная максимальная масса автомобиля, а также масса снаряженного автомобиля с водителем и пассажиром – 2115 кг. При этом масса водителя и пассажира принимаются по 80 кг. Тогда, $G_{a1} = 2530 \cdot 9,81 = 24819,3$ Н; $G_{a2} = 2115 \cdot 9,81 = 20748,2$ Н;

Ψ – коэффициент дорожного сопротивления. Ψ определяется из соотношения $\Psi = P_T / G_a$, где P_T – сила тяги [3].

В расчетах используем для асфальтобетонной дороги $\Psi = 0,02$, для булыжной, грунтовой, обледеленой, укатанной снежной $\Psi = 0,03$.

F_e – сила сопротивления воздуха, состоит из сопротивления формы – 60 %, сопротивления поверхностного трения – 10 %, сопротивления выступающих частей корпуса (ручки, зеркала, багажник и др.) – 15 %, сопротивления подкапотного пространства, салона – 15 %.

Сила сопротивления воздуха определяется по зависимости:

$$F_{\text{с}} = K A V_a^2, \quad (3)$$

где $K A$ – фактор обтекаемости;

K – коэффициент воздушного сопротивления, $\text{Н} \cdot \text{с}^2 \cdot \text{м}^{-4}$;

A – площадь Миделя или лобовая площадь автомобиля, м^2 ; $A = B H$, где B и H – наибольшая ширина и высота автомобиля. Согласно технической характеристике $B = 1949 \text{ мм} = 1,95 \text{ м}$, а $H = 1460 \text{ мм} = 1,46 \text{ м}$. Тогда $A = 1,46 \cdot 1,95 = 2,85$, а фактор обтекаемости 0,77;

V – скорость автомобиля. Согласно методике, расчет проводится для скорости, составляющей 60 % от максимальной паспортной скорости [1]. Паспортная скорость автомобиля 250 км/ч. Тогда $V_{a1} = 150 \text{ км/ч}$. Данная скорость является максимально допустимой для автомагистралей в РФ (149 км/ч). Также расчет проводится для скоростей: $V_{a2} = 90 \text{ км/ч}$ и $V_{a3} = 60 \text{ км/ч}$, максимально допустимых для нескоростных дорог и в населенных пунктах, соответственно.

Для указанных данных линейная норма расхода топлива для максимальной массы 2530 кг, скорости 150 км/ч составит:

Для $\Psi = 0,02$

$$H_s = 250((2530 \cdot 9,81 \cdot 0,02) + (0,077 \cdot 0,77 \cdot 150^2)) / (0,36 \cdot 10^5 \cdot 0,825 \cdot 0,74) = 250(496,4 + 1334) / 21978 = 20,82 \text{ л} / 100 \text{ км};$$

Для $\Psi = 0,03$

$$H_s = (744,58 + 1334) \times 250 / 21978 = 23,64 \text{ л} / 100 \text{ км}.$$

Для категории нескоростных дорог с разрешенной скоростью 90 км/ч:

Для $\Psi = 0,02$

$$H_s = 250(496,4 + (0,077 \cdot 0,77 \cdot 90^2)) / 21978 = 250(496,4 + 480,3) / 21978 = 11,11 \text{ л} / 100 \text{ км}.$$

Для $\Psi = 0,03$

$$H_s = 250(744,58 + 480,3) / 21978 = 13,93 \text{ л} / 100 \text{ км}.$$

Для населенных пунктов скорость 60 км/ч:

Для $\Psi = 0,02$

$$H_s = 250(496,4 + (0,077 \cdot 0,77 \cdot 60^2)) / 21978 = 250(496,4 + 213,44) / 21978 = 8,1 \text{ л} / 100 \text{ км}.$$

Для $\Psi = 0,03$

$$H_s = 250(744,58 + 213,44) / 21978 = 10,9 \text{ л} / 100 \text{ км}.$$

Библиографический список

1. Распоряжение Минтранса РФ от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте».
2. Говорушенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1990.
3. Тарасик В.П. Теория движения автомобиля: учебник для вузов. – СПб.: БХВ - Петербург, 2006.